

# KLASIFIKASI STATUS GIZI BALITA BERDASARKAN INDEKS ANTROPOMETRI (BB/U) MENGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN

Reni Anggraeni<sup>1)</sup>  
Aviarini Indrarti<sup>2)</sup>

- 1) Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Gunadarma,  
email : ne2@student.gunadarma.ac.id
- 2) Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Gunadarma,  
email: avi@staff.gunadarma.ac.id

## Abstract:

Status gizi balita dapat ditentukan berdasarkan indeks berat badan terhadap umur (BB/U) dengan menggunakan standar baku WHO-NCHS. Penelitian ini bertujuan membangun model Jaringan Saraf Tiruan menggunakan algoritma *Backpropagation*, sehingga dapat mengenali pola dan mampu mengklasifikasikan status gizi balita ke dalam gizi buruk, gizi kurang, gizi baik, dan gizi lebih. Variabel-variabel yang digunakan dalam klasifikasi ini adalah Jenis Kelamin, Umur (Bln), Berat Badan (Kg), Penyakit Penyerta dan Status Ekonomi. Sampel dalam penelitian ini adalah data gizi balita berumur dibawah lima tahun (0-59 bulan) sebanyak 130. Hasil uji coba menunjukkan nilai optimal diperoleh dengan parameter jumlah neuron *lapisan tersembunyi* 8, *learning rate* 0,9, maksimum *epoch* 2000, dan *momentum* 0,3 adalah 93,85 %. Dengan demikian dapat didimpulkan bahwa JST mampu mengenali pola dan mampu mengklasifikasikan status gizi balita.

**Keywords:** Klasifikasi Status Gizi Balita, Indeks Antropometri (BB/U), Jaringan Syaraf Tiruan, Backpropagation

Anak usia di bawah lima tahun (balita) merupakan golongan yang rentan terhadap masalah kesehatan dan gizi, diantaranya masalah kurang energi protein (KEP). Sehingga masa balita merupakan masa kehidupan yang sangat penting dan perlu perhatian yang serius.

Status gizi balita merupakan salah satu indikator yang menggambarkan tingkat kesejahteraan masyarakat. Status gizi balita dapat diukur secara antropometri. Indeks antropometri yang sering digunakan, yaitu : berat badan terhadap umur (BB/U), tinggi badan terhadap umur (TB/U) dan berat badan terhadap tinggi badan (BB/TB). Tetapi indeks BB/U merupakan indikator yang paling umum digunakan karena mempunyai kelebihan yaitu lebih mudah dan lebih cepat dimengerti oleh masyarakat umum, baik untuk mengatur status gizi akut dan kronis, berat badan dapat berfluktuasi, sangat sensitif terhadap perubahan-perubahan kecil, dan dapat mendeteksi kegemukan (*over weight*).

Standar rujukan yang dipakai untuk penentuan klasifikasi status gizi dengan antropometri berdasarkan SK Menkes No. 920/Menkes/SK/VIII/2002, untuk menggunakan rujukan baku *World Health Organization-National Center for Health Statistics* (WHO-NCHS) dengan melihat nilai Z-score.

Penentuan klasifikasi status gizi balita dilakukan oleh ahli gizi. Permasalahan yang timbul disini adalah bagaimana komputer mampu memiliki keterampilan seperti ahli gizi tersebut. Hal ini dapat dilakukan oleh komputer dengan cara meniru cara kerja jaringan saraf otak manusia. Pada penelitian ini, Jaringan Saraf Tiruan (JST) akan dilatih sehingga JST dengan menggunakan algoritma *Backpropagation* sehingga mampu mengklasifikasikan status gizi balita.

## TINJAUAN PUSTAKA

### A. Status Gizi

Status gizi merupakan ekspresi dari keadaan keseimbangan dalam bentuk variabel tertentu atau perwujudan dari *nutriture* dalam bentuk variabel tertentu. Sebagai contoh : Gizi kurang merupakan keadaan tidak seimbangnya konsumsi makanan dalam tubuh seseorang. Status gizi yaitu keadaan kesehatan individu-individu atau kelompok yang ditentukan oleh derajat kebutuhan fisik akan energi dan zat-zat gizi lain yang diperoleh dari pangan dan makanan yang dampak fisiknya diukur secara antropometri [1].

Di Indonesia cara yang paling umum dan sering digunakan adalah penilaian status gizi secara antropometri, karena lebih praktis dan mudah dilakukan. Secara umum antropometri artinya ukuran tubuh. Ditinjau dari sudut pandang gizi, maka antropometri gizi berhubungan dengan berbagai macam pengukuran dimensi tubuh dan komposisi tubuh dari berbagai tingkat umur dan tingkat gizi.

Antropometri secara umum digunakan untuk melihat ketidakseimbangan asupan protein dan energi. Ketidakseimbangan ini terlihat pada pola pertumbuhan fisik dan proporsi jaringan tubuh seperti lemak, otot dan jumlah air dalam tubuh. Indikator antropometri yang umum digunakan untuk menilai status gizi balita adalah berat badan menurut umur (BB/U), tinggi badan menurut umur (TB/U), berat badan menurut tinggi badan (BB/TB), lingkaran lengan atas menurut umur (LLA/U).

Dalam pengukuran antropometri yang sering digunakan adalah BB/U karena mempunyai kelebihan yaitu lebih mudah dan lebih cepat dimengerti oleh



masyarakat umum, baik untuk mengatur status gizi akut dan kronis, berat badan dapat berfluktuasi, sangat sensitif terhadap perubahan-perubahan kecil, dan dapat mendeteksi kegemukan (*over weight*) (Khoiri, 2009).

Penentuan klasifikasi status gizi menggunakan Z-skor atau Standar deviasi unit (SD) sebagai batas ambang kategori dan digunakan untuk meneliti dan memantau pertumbuhan serta mengetahui klasifikasi status gizi. Z-skor dapat dihitung dengan menggunakan rumus 1 [1].

$$Z\text{-skor} = \frac{\text{Nilai individu subyek} - \text{Nilai median baku rujukan}}{\text{Nilai simpangan baku rujukan}} \quad (1)$$

Kategori status gizi menurut indeks (BB/U) dan batasan-batasannya, berdasarkan hasil Keputusan Menteri Kesehatan R.I No. 920/Menkes/SK/VIII/2002, untuk menggunakan rujukan baku *World Health Organization-National Center for Health Statistics* (WHO-NCHS) dapat dilihat pada tabel I.

TABEL KLASIFIKASI STATUS GIZI ANAK BALITA

Indeks	Status Gizi	Ambang Batas
Berat badan terhadap umur (BB/U)	Gizi lebih	>+2SD
	Gizi baik	>-2SD sampai +2SD
	Gizi kurang	<-2SD sampai $\geq$ -3SD
	Gizi buruk	<-3SD

Sumber : Susilowati, 2008

### Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation

Jaringan Saraf Tiruan (JST), didefinisikan sebagai suatu sistem pemrosesan informasi yang mempunyai karakteristik menyerupai jaringan saraf manusia. Backpropagation merupakan sebuah JST yang bersifat terawasi (*supervised learning*) dimana diperlukan data pelatihan dalam proses pembelajarannya.

Jaringan backpropagation bersifat multilayer yang artinya minimal memiliki sebuah lapisan masukan, lapisan tersembunyi dan lapisan keluaran. Pengetahuan yang dimiliki oleh JST backpropagation diperoleh dari hasil pelatihan yang dilakukan. Pengetahuan disimpan sebagai sebuah nilai yang disebut bobot yang selanjutnya akan menjadi dasar klasifikasi dari masukan yang diberikan. Adapun algoritma pelatihan backpropagation adalah sebagai berikut [6]

- 1) Inisialisasi bobot-bobot.  
Tentukan angka pembelajaran ( $\alpha$ ), nilai toleransi error atau nilai ambang (bila menggunakan nilai ambang sebagai kondisi berhenti); atau set maksimal *epoch* (bila menggunakan banyaknya *epoch* sebagai kondisi berhenti).
- 2) *While* kondisi berhenti tidak terpenuhi *do* langkah ke-3 sampai langkah ke-10.
- 3) Untuk setiap pasangan pola pelatihan, lakukan langkah ke-4 sampai langkah ke-9.

#### Tahap Umpan Maju (*Feedforward*)

- 4) Setiap unit masukan  $X_i$  (dari unit ke-1 sampai unit ke- $n$  pada lapisan masukan) mengirimkan sinyal masukan ke semua unit yang ada di lapisan atasnya (ke lapisan tersembunyi) :  $X_i$
- 5) Pada setiap unit di lapisan tersembunyi  $Z_j$  (dari unit ke-1 sampai unit ke- $p$ ;  $i=1, \dots, n$ ;  $j=1, \dots, p$ ) sinyal keluaran lapisan tersembunyinya dihitung dengan menerapkan fungsi aktivasi terhadap penjumlahan sinyal-sinyal masukan berbobot  $X_i$  :

$$Z_j = f\left(v_{0j} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij}\right) \quad (2)$$

kemudian dikirim ke semua unit di lapisan atasnya.

- 6) Setiap unit di lapisan keluaran  $Y_k$  (dari unit ke-1 sampai unit ke- $m$ ;  $i=1, \dots, n$ ;  $k=1, \dots, m$ ) dihitung sinyal keluarannya dengan menerapkan fungsi aktivasi terhadap penjumlahan sinyal-sinyal masukan berbobot  $Z_j$  bagi lapisan ini :

$$Y_k = f\left(w_{0k} + \sum_{j=1}^p z_j w_{jk}\right) \quad (3)$$

#### Tahap Pempropagasibalikan Error (*Backpropagation of Error / backward*)

- 7) Setiap unit keluaran  $Y_k$  (dari unit ke-1 sampai unit ke- $m$ ;  $j=1, \dots, p$ ;  $k=1, \dots, m$ ) menerima pola target  $t_k$  lalu informasi kesalahan lapisan keluaran ( $\delta_k$ ) dihitung.  $\delta_k$  dikirim ke lapisan di bawahnya dan digunakan untuk menghitung besar koreksi bobot dan bias ( $\Delta W_{jk}$  dan  $\Delta W_{0k}$ ) antara lapisan tersembunyi dengan lapisan keluaran:

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'\left(w_{0k} + \sum_{j=1}^p z_j w_{jk}\right) \quad (4)$$

$$\Delta w_{jk} = \alpha \delta_k z_j \quad (5)$$

$$\Delta w_{0k} = \alpha \delta_k \quad (6)$$

- 8) Pada setiap unit di lapisan tersembunyi (dari unit ke-1 sampai unit ke- $p$ ;  $i=1, \dots, n$ ;  $j=1, \dots, p$ ;  $k=1, \dots, m$ ) dilakukan perhitungan informasi kesalahan lapisan tersembunyi ( $\delta_j$ ).  $\delta_j$  kemudian digunakan untuk menghitung besar koreksi bobot dan bias ( $\Delta V_{ij}$  dan  $\Delta V_{0j}$ ) antara lapisan masukan dan lapisan tersembunyi.

$$\delta_j = \left(\sum_{k=1}^m \delta_k w_{jk}\right) f'\left(v_{0j} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij}\right) \quad (7)$$

$$\Delta v_{ij} = \alpha \delta_j x_i \quad (8)$$

$$\Delta v_{0j} = \alpha \delta_j \quad (9)$$



#### Tahap peng-update-an Bobot dan Bias

- 9) Pada setiap unit keluaran  $Y_k$  (dari unit ke-1 sampai unit ke-m) dilakukan peng-update-an bias dan bobot ( $j=0, \dots, p$ ;  $k=1, \dots, m$ ) sehingga bias dan bobot yang baru menjadi :

$$W_{jk}(\text{baru}) = W_{jk}(\text{lama}) + \Delta W_{jk} \quad (10)$$

Dari unit ke-1 sampai unit ke-p di lapisan tersembunyi juga dilakukan peng-update-an pada bias dan bobotnya ( $i=1, \dots, n$ ;  $j=1, \dots, p$ ) :

$$V_{ij}(\text{baru}) = V_{ij}(\text{lama}) + \Delta V_{ij} \quad (11)$$

- 10) Tes kondisi berhenti.

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini terdiri dari 3 tahap yaitu pengumpulan data, penentuan variabel, dan membangun jaringan saraf tiruan. Tahap 1 yaitu pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data laporan Pemantauan Status Gizi (PSG) Balita dan data laporan Bulanan Kasus Balita Gizi Buruk periode bulan Februari tahun 2010, yang diperoleh dari Posyandu Mekar Sari dan Puskesmas Sumber Jaya Kecamatan Tambun. Sampel dalam penelitian ini adalah balita berumur dibawah lima tahun (0-59 bulan), yang berjumlah 130 balita dan terdaftar di Posyandu Mekar Sari.

Tahap kedua adalah penentuan variabel dimana variabel masukan yang digunakan dalam perancangan sistem JST ini adalah Jenis Kelamin, Umur (Bln), Berat Badan (Kg), Penyakit Penyerta dan Status Ekonomi. Jenis kelamin direpresentasikan sebagai variabel  $X_1$ , bernilai 0 jika 'Perempuan' dan 1 jika 'Laki-laki'. Umur (Bln) sebagai variabel  $X_2$ , berat badan (Kg) sebagai variabel  $X_3$ , penyakit penyerta sebagai variabel  $X_4$  bernilai 0 jika 'Tidak ada' penyakit penyerta dan 1 jika sebaliknya, status ekonomi sebagai variabel  $X_5$  bernilai 0 jika 'Non' keluarga miskin dan 1 jika sebaliknya.

Tahap ketiga adalah membangun jaringan saraf tiruan yang terdiri dari tahap melatih JST, pengklasifikasian dan membangun arsitektur jaringan klasifikasi status gizi balita.

#### HASIL DAN ANALISIS

Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan maka kebenaran klasifikasi status gizi balita dapat dilihat pada tabel I, *kappa statistic* pada tabel II dan *confusion matrix* pada tabel III di bawah ini.

TABEL KEBENARAN KLASIFIKASI

LR HL	0,01	0,05	0,1	0,5	0,9
2	73,85 %	85,38 %	84,62 %	85,38 %	85,38 %
4	73,85 %	90,77 %	89,23 %	93,08 %	90,00 %
6	77,69 %	90,00 %	90,00 %	91,54 %	90,00 %
8	79,23 %	90,77 %	91,54 %	91,54 %	<b>93,85</b> %
10	77,69 %	90,00 %	90,77 %	91,54 %	91,54 %

Tabel II menunjukkan bahwa kebenaran klasifikasi status gizi mencapai nilai tertinggi yaitu sebesar 93,85%. Nilai tersebut dicapai dengan arsitektur JST terdiri dari 8 neuron lapisan tersembunyi dan 0,9 *learning rate* pada *epoch* 2000.



TABEL KAPPA STATISTIC

LR \ HL	0,01	0,05	0,1	0,5	0,9
2	0,3889	0,729 5	0,721	0,740 5	0,7405
4	0,3889	0,821 3	0,7948	0,869	0,8092
6	0,5038	0,807 8	0,8091	0,839 7	0,8105
8	0,5462	0,823 8	0,841	0,839 7	<b>0,8835</b>
10	0,5038	0,807 8	0,8226	0,839 9	0,8374

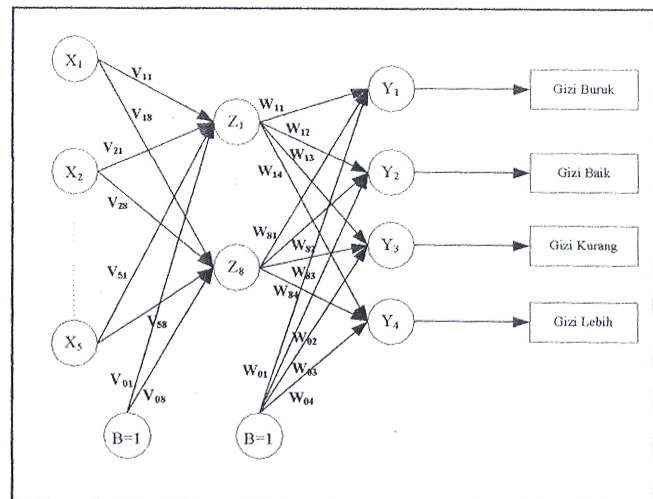
Pada tabel III dapat menunjukkan bahwa dengan jumlah neuron 8 dan learning rate 0,9 JST mampu mencapai nilai 0,8835 dimana nilai tersebut menyatakan hasil yang layak untuk tingkat kebenaran pengklasifikasian. Hasil uji coba menunjukkan bahwa dengan 8 neuron lapisan tersembunyi dan *learning rate* 0,9 mempunyai *confusion matrix* seperti tabel iv berikut ini

TABEL CONFUSION MATRIX

=== Confusion Matrix ===

a b c d <-- classified as  
 17 1 2 0 | a = Gizi Buruk  
 0 82 0 0 | b = Gizi Baik  
 0 2 17 0 | c = Gizi Kurang  
 0 3 0 6 | d = Gizi Lebih

Kebenaran klasifikasi membentuk diagonal matrik di atas dimana prosentase kebenaran mencapai nilai 93,85%. Arsitektur JST *backpropagation* yang dibangun untuk klasifikasi status gizi dengan hasil optimal dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Pada gambar di atas menunjukkan bahwa arsitektur tersebut memiliki banyak lapisan. Lapisan masukan terdiri dari unit masukan jenis kelamin, umur (bln), berat badan (kg), penyakit penyerta dan status ekonomi. Lapisan tersembunyi terdiri dari 8 unit dan lapisan keluaran terdiri dari gizi buruk, gizi baik, gizi kurang dan gizi lebih.

Figure 1. Arsitektur JST *backpropagation*

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa model JST yang dibangun dengan algoritma *Backpropagation* mencapai nilai optimum dengan parameter lapisan tersembunyi 8 neuron, *learning rate* 0,9, maksimum *epoch* 2000, dan *momentum* 0,3. Tingkat *correctly classified* (kebenaran klasifikasi) sebesar 93,85 %, *kappa statistic* sebesar 0,8835 dan diagonal yang dihasilkan dari *confusion matrix* mempunyai perbedaan selisih terkecil dari data sebenarnya. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa model JST tersebut dapat mengenali pola dan mampu mengklasifikasikan status gizi balita ke dalam gizi buruk, gizi kurang, gizi baik, dan gizi lebih. Tingkat kebenaran klasifikasi dapat ditingkatkan dengan cara menambah data Pemantauan Status Gizi (PSG) Balita dan data Bulanan Kasus Balita Gizi Buruk atau menambah indeks antropometri yang lain seperti tinggi badan terhadap umur (TB/U) dan berat badan terhadap tinggi badan (BB/TB).

Tingkat kesalahan klasifikasi dapat disebabkan kemungkinan adanya penyimpangan data pada penelitian, untuk pengembangan selanjutnya, sebaiknya dilakukan tindak lanjut analisis dari penyimpangan data yang terjadi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arief Hermawan, "Jaringan Saraf Tiruan Teori dan Aplikasi", ANDI, Yogyakarta, 2006.
- [2] Arif Wahyu Himawan, "Hubungan Antara Karakteristik Ibu Dengan Status Gizi Balita Di Kelurahan Sekaran Kecamatan Gunungpat'i Semarang. Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, Semarang.

- [3] Idah Fitri Khoiri, "Status Gizi Balita Di Posyandu Kelurahan Padang Bulan Kecamatan Medan Baru", Fakultas Kedokteran, Universitas Sumatera Utara, Medan, 2009.
- [4] Sari Nasifah, "Pengklasifikasian Jenis Tanah Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation", Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma, Jakarta, 2008.
- [5] Randall S. Sexton dan Robert E. Dorsey, "Reliable Classification Using Neural Networks: A Genetic Algorithm and Backpropagation Comparison", ACM, vol 30 issue 1, 2000
- [6] Sri Kusumadewi, "Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)", Graha Ilmu, 2003
- [7] Susilowati, "Pengukuran Status Gizi dengan Antropometri Gizi", Cimahi, 2008